

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takashi ANDO, et al.

GAU:

SERIAL NO: 10/618,621

EXAMINER:

FILED: July 15, 2003

FOR: PERMANENT MAGNET TYPE ELECTRIC ROTATING MACHINE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-206365	July 16, 2002
JAPAN	2003-170772	June 16, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

*Joseph A. Scafetta Jr.*  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913  
Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803



22850

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   7 月 1 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 0 6 3 6 5  
Application Number:

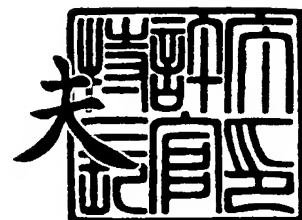
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 0 6 3 6 5 ]

出      願      人            日 本 サ ー ボ 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 K2002-18  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H02K 1/27502

## 【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市相生町 3-9-3 番地  
日本サーボ株式会社桐生工場内

【氏名】 安藤 隆司

## 【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市相生町 3-9-3 番地  
日本サーボ株式会社研究所内

【氏名】 茂木 康彰

## 【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市相生町 3-9-3 番地  
日本サーボ株式会社桐生工場内

【氏名】 高階 祐二

## 【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市相生町 3-9-3 番地  
日本サーボ株式会社研究所内

【氏名】 虻川 俊美

## 【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市相生町 3-9-3 番地  
日本サーボ株式会社桐生工場内

【氏名】 羽鳥 早千雄

## 【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市相生町 3-9-3 番地  
日本サーボ株式会社桐生工場内

【氏名】 落合 誠

## 【特許出願人】

【識別番号】 000228730  
【住所又は居所】 東京都千代田区神田美土代町 7  
【氏名又は名称】 日本サーボ株式会社  
【代表者】 堀江 昇  
【電話番号】 0277-53-8987

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057587  
【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直流 3 相 ブラシレス モータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転軸に取りつけられた回転子と、該回転子に取りつけられたホルダとマグネットの内周面に空隙を介して対向し、内周から外周へ放射状に向かう方向に形成された左右に張り出したポールピースを有した固定子鉄心にインシュレータを介して巻線を巻回して成る固定子とキバンとブラケットと軸方向に延びたハウジングブッシュと該ハウジングブッシュに軸受けを介在した永久磁石式回転電機において、該ハウジングブッシュを一体成形で構成し、その軸方向外周面に固定子と基板、ブラケットを固定したことを特徴とする永久磁石回転電機。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の永久磁石回転電機において、固定子を複数のブロックに分解し、該固定子の固定子鉄心の内周面に凹部を具備し、ハウジングブッシュの円筒状の凸部に該固定子鉄心の凹部を挿入し、ハウジング凸部をかしめによる塑性変形を用いて固定子を結合したことを特徴とする永久磁石式回転電機。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の永久磁石回転電機において、ハウジングブッシュの軸方向の円筒部状の 1 部に複数個の平坦形状部を形成し、該平坦部形状の位置と基板に形成した平坦部位置とを挿入固定したことを特徴とする永久磁石方式回転電機。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の永久磁石回転電機において、円筒状のハウジングブッシュの先端部に、嵌合部に内径が円筒状で複数個の半円径を具備したブラケットを嵌合し、該ハウジングブッシュの先端部方向に設けた溝の位置でかしめによる塑性加工を用い結合したことを特徴とした永久磁石方式回転電機。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の永久磁石回転電機において、ハウジングブッシュの素材及び成形法を亜鉛ダイカスト、アルミダイカスト、又は焼結材で一体成形し、かつ成形後は無加工としたことを特徴とした永久磁石式回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【産業上の利用分野】**

本発明は、小型でかつ高トルク、高出力が得られる永久磁石式回転電機に関し、特に安価で部品数が少なく、高精度の組立てが得られ、固定子巻線線積率を向上したブラシレスモータの構造に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

外転型永久磁石式回転電機の固定子構造としては、例えば、特許公開 2001-275284 に見る様に、固定子鉄心と磁路を形成するヨークが一体構成でハウジングブッシュとの固定は、該固定子鉄心に設けた複数穴にネジを通してハウジングブッシュに固定していた。

また、ブラケットの固定も位置決めを行う事無く組み立てられていた。更に一体固定の固定子鉄心とヨークを分割した構造もあったがお互い組立ては圧入のみで行っていた。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

上記、固定子鉄心と磁路を形成するヨークの一体構成のものでは、隣接する固定子鉄心間のスリットの部分圧入のみのため、機械的結合強度が弱く、大きいトルクのモータには使用できない問題があった。また圧入時の機械精度のばらつきが発生し、コキングトルクが大きくなる問題もあった。

**【0004】****【問題を解決するための手段】**

本発明の永久磁石回転電機では、上述の問題を解決するために、請求項 1 記載の回転軸に取り付けられた回転子と、該回転子に取り付けられたホルダとマグネットの内周面に空隙を介して対向し、内周から外周へ放射状に向かう方向に形成された左右に張り出したポールピースを有した固定子鉄心にインシュレータを介して巻線を巻回して成る固定子とキバンとブラケットと軸方向に延びたハウジングブッシュと該ハウジングブッシュに軸受けを介在した永久磁石式回転電機において、該ハウジングブッシュを一体成形で構成し、その軸方向外周面に固定子と基板、ブラケットを固定したことを特徴とする永久磁石回転電機を構成した。こ

のように構成することにより、安価で部品点数が少なく、信頼性が得られる永久磁石回転電機を得ることができる。

#### 【0005】

また、請求項2記載において、固定子を複数のブロック（図2）に分解し、該固定子の固定子鉄心の内周面に凹部を具備し、ハウジングブッシュの円筒状の凸部に該固定子鉄心の凹部を挿入し、ハウジング凸部をかしめによる塑性変形を用いて固定子を結合したことを特徴とする永久磁石式回転電機を構成することで、一体コアと異なり、単独化された分割コア自身に巻線巻線できるため、巻線治具等の機械的制約を回避し、巻線占積率を向上することが出来るため、小型で高出力の回転電機が得られる。更に分割コアとハウジング間の凹凸部を組合わせ、ハウジング凸部をかしめ等による塑性変形を用いて回転子と結合したので、ねじがなく作業工数も減少するので安価な回転電機が得られる。また、塑性変形によりハウジングと固定子鉄心が結合されるので、機械的強度の強い回転機が得られる。

#### 【0006】

また、請求項3記載の請求項記載の第1項において、ハウジングブッシュの軸方向の円筒部状の1部に複数個の平坦形状部を形成し、該平坦部形状の位置と基板に形成した平坦部位置とを挿入固定したことを特徴とする永久磁石方式回転電機としたことにより、基板の位置決めとその回転を防止できる。更に、基板に配置されたホール素子の位置決めも精度よく位置決めが出来るので、トルク脈動が小さく電磁加振力が低減するので、低振動、低騒音で特性のばらつきがない回転電機が出来る。

#### 【0007】

請求項4記載の請求項1において円筒状のハウジングブッシュの先端部に、嵌合部に内径が円筒状で複数個の半円径を具備したブラケットを勘合し、該ハウジングブッシュの先端方向に設けた溝の位置でかしめによる塑性加工を用い結合したことを特徴とした永久磁石方式回転電機としたことにより、ブラケットとハウジングを嵌合し、更にハウジングの溝部をかしめによる塑性変形で結合したことにより機械的強度が向上し、空転防止が出来る。請求項5記載の請求項1におい

てハウジングブッシュを亜鉛ダイカスト、アルミダイカスト、又は焼結材で一体成形し、かつ無加工としたハウジングブッシュを備えたことを特徴とした永久磁石式回転電機にしたことにより、無加工で一体のハウジングが形成できるので安価な回転電機が得られる。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面によって本発明の実施例を示す。図1は、本発明によるスロット数12で極数10極の3相の集中巻分割固定子を有する外転型永久磁石回転電機の形態を示す軸方向断面図を示す。図1において、電動機1は固定子2と回転子3とハウジングブッシュ13とブラケット10と基板4からなる。固定子2は、固定子鉄心5とインシュレータ6に巻回された3相の集中巻された固定子巻線7で構成される。固定子2は円筒状の軸方向に延びたハウジング13に固定される。

#### 【0009】

回転子3は、回転軸11に取り付けられたコ字状の磁性材からなるホルダ8と固定子鉄心5と空隙30を介して対向するリング状の例えば、フェライト系のプラスチックマグネット又は平板状のゴムマグネットをリング状に丸めた永久磁石9がホルダ8の内周部に配置される。ホルダ8はアルミ又は黄銅材からなるブッシュ19に嵌合又はコーキングかしめ等で固定され、ブッシュ19は回転軸11のローレット部12に圧入されている。ブッシュ19がなく、ホルダー8とシャフト11を直接結合することも当然可能である。ハウジングブッシュ13には、永久磁石の9の軸方向端面40と対向する如く、磁極位置検出素子例えばホール素子を設けた基板4がハウジングブッシュ13の合わせ部18に嵌合され取付られる。プレス材で形成されたブラケット10は、ハウジングブッシュ13の先端部に嵌合され、かしめ等でハウジングブッシュに固定される。回転子3はハウジングブッシュ13と回転軸11間に設けられたBB挿入穴にボールベアリング14を配置し、イタバネ15で軸方向のスラストを調整し、止め輪16で固定される。

#### 【0010】

図2は本発明の永久磁石回転電機の固定子鉄心5の径方向断面図である。固定



子鉄心 5 は円周方向に複数個、本開示例では 12 個に分割される。固定子鉄心 5 はギャップと対向する形状は円弧状の中央部 21 とその両端を面取りした 22 とハウジングブッシュ 13 と嵌合される凹部 24 が設けられている。積層するための固定子鉄心 5 には、丸形状のかしめ穴 25 が 2 個設けられ、複数枚のケイ素鋼板を積層している。

#### 【0011】

図 3 は本発明のハウジングブッシュ 13 の軸方向断面図である。ハウジングブッシュ 13 は軸方向に固定子が嵌合される 28 の凸部と基板 4 が配置される 32 と、ブラケット 10 が配置される 33 のインロー部とリング状溝部 34 を有し、内径側にはボールベアリングと止め輪、イタバネが配置される穴部 141 が設けられている。ハウジング 13 は亜鉛ダイカスト、アルミダイカスト、亜鉛又はアルミの引き抜き材、焼結材で一体に形成された無加工品である。図 4 は第 3 図のハウジングブッシュ 13 の右側面図である。

#### 【0012】

固定子鉄心が嵌合される凸部 28 の全長は L1 の軸方向長さで、12 個設けられている。この凸部 28 には、亜鉛又はアルミダイカストで製造されると型によるピン押さえ跡 27 が凸部 28 に 1 個ずつ配置される。このようにしてなるハウジングブッシュ 13 の凸部 28 に、図 5 に示すようにコイルが巻回された固定子鉄心 5 が 12 個挿入され、その軸方向位置は、ハウジングブッシュ 13 の固定子同あて部 31 で押さえられ、12 個の固定子鉄心 5 の外径は、周方向の位置決めをもつ芯出し治具（図示せず）で固定子鉄心 5 の外径を押さえた状態で図 6 に示すように、かしめピン 35 でかしめられる。かしめピン 35 の径方向位置は、ピン押さえ跡 27 近傍で、その深さは、固定子鉄心の全長でもよいが、固定子コア 5 の抜き力及び回転力を満足する所要の値であれば、半分又は 1/5 の深さでもよく、特に定めるものではない。

#### 【0013】

更に、かしめピンは、ピン押さえ跡 27 に直接入れても良いが、ピン押さえ跡近傍に、かしめピンより小さな下穴を設け、下穴にかしめピンを入れてかしめると、かしめ圧力を低減する事ができる。また、ハウジングブッシュのダイカスト時、

型の押し出しピンで予め下穴をあければ、無加工ができる。一体に形成された無加工品のハウジングブッシュ 13 の左側両面を図 7 に示す。基板 4 が挿入される円筒状の 32 部は 3 箇所平坦形状 26 が設けられている。この平坦形状部 26 に挿入される如く、図 8 に示す如く基板の取付穴 132 の一部も平坦形状 126 に構成されている。このようにハウジングブッシュの平坦部 26 に基板 126 部が挿入されることにより、基板の位置決めが正確に出来るので、ホール素子の位置出し精度も向上する。ハウジングブッシュ及び基板の平坦部は 3 個に限定しなくとも複数個設けてもよい。

#### 【0014】

一体形成されたブラケット 10 は図 9 に示すように半円状の穴 36 を有し、ハウジングブッシュ 13 の円筒状 33 の部分に嵌合される。ハウジングブッシュ 13 の内周側はリング状の溝 35 が設けられている。ブラケット 10 をハウジングブッシュ 13 の円筒状 33 に嵌合した後、かしめ等で、リング状の溝 35 を押し広げブラケットの半円穴 36 に塑性加工し、肉盛りする。このようにすることにより、位置出しが正確にでき、空転止めもされる。マエカバーの半円穴は 6 個でなく複数であってもよい。

#### 【0015】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、一体に形成された無加工品のハウジングにしたことにより、機械加工がないので安価な外転型回転電機が得られる。また、回転子の固定子鉄心を複数個に分割し、それぞれに巻線を施したことにより、巻線占積率の高い回転電機が得られる。このため 1 ランク径の小さいサイズのモータでワンランク径の大きいモータサイズの出力が得ることができ、小型化が可能となる。さらに、固定子鉄心の先端部の両端を平坦にしたことにより、磁束密度の急峻な変化がないので、コキングトルクの小さいものが得られ、脈動トルク、回転ムラの小さい回転電機が得られる。さらに、ハウジングの平坦部に基板に設けた平坦部を挿入することにより、基板の周方向位置決めがされるので、基板上に配置されたホール素子の位置決め精度が向上し、モータ特性のばらつきの少ない回転電機が得られる。また、基板の空転も防止できる。更にプレス板金で構成されたブラケット

を、ハウジングブッシュに嵌合し、しかもブラケットに設けた複数個の半円穴部にハウジングブッシュの溝部をかしめて組立することにより、強固で精度がよく、ねじ部品を少なくした回転電機が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の外転型永久磁石回転電機の軸方向断面図を示す。

【図 2】 本発明の永久磁石回転電機の分割した固定子鉄心の径方向断面図を示す。

【図 3】 本発明のハウジングの軸方向断面図を示す。

【図 4】 本発明のハウジングブッシュの右側面図を示す。

【図 5】 本発明の固定子鉄心の径方向形状図を示す。

【図 6】 固定子鉄心のかしめピンによる固定溝を示す。

【図 7】 本発明のハウジングブッシュの左側面図を示す。

【図 8】 本発明の基板形状図を示す。

【図 9】 本発明のブラケットの形状図を示す。

【符号の説明】

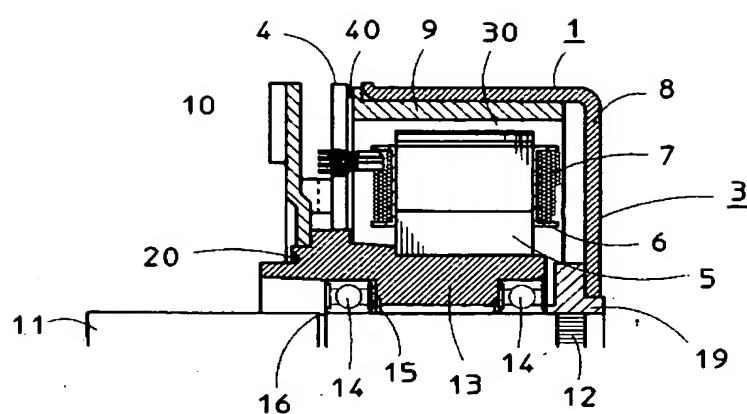
1. 電動機
2. 固定子
3. 回転子
4. 基板
5. 固定子鉄心
6. インシュレータ
7. 固定子巻線
8. ホルダ
9. 永久磁石
10. ブラケット
11. 回転軸
12. ローレット部
13. ハウジングブッシュ
14. ボールベアリング

- 1 5. イタバネ
- 1 6. トメワ
- 1 9. ブッシュ
- 2 0. ハウジングブッシュカシメ部断面図
- 2 1. 円弧状中央部
- 2 2. 面取り部
- 2 3. 固定子コア
- 2 4. コア凹部
- 2 5. カシメ穴
- 2 6. 平坦形状部
- 2 7. ハウジングブッシュ押えピン跡
- 2 8. ハウジングブッシュ凸部
- 3 1. 固定子同当り部
- 3 2. 円筒状部
- 3 3. リング状溝部
- 3 4. カシメ溝部
- 3 5. カシメピン
- 3 6. ブラケット半円穴部
- 1 2 6. 平坦形状部
- 1 3 2. 円筒状部
- 1 4 1. 軸受け穴部

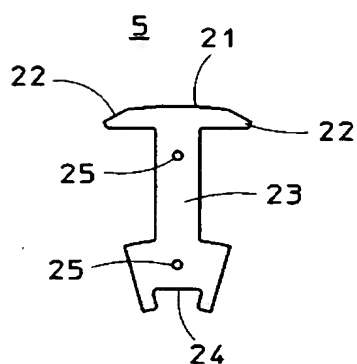
【書類名】

図面

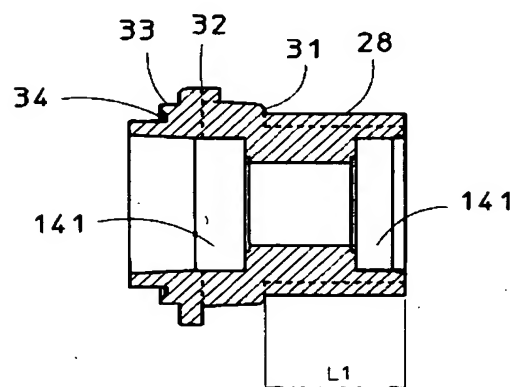
【圖 1】



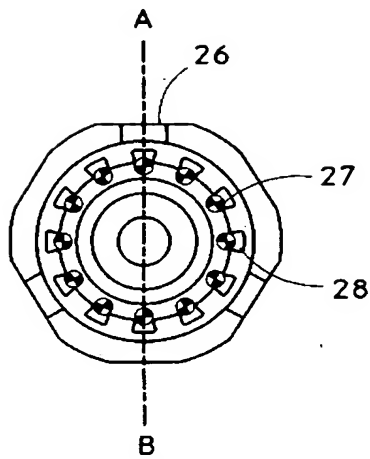
【図 2】



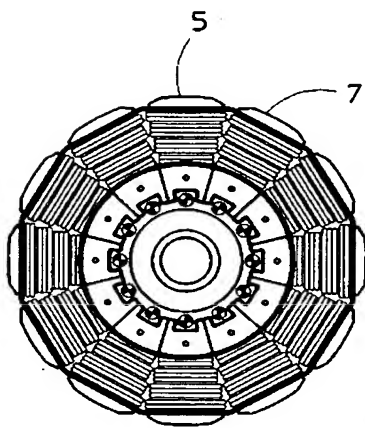
【図 3】



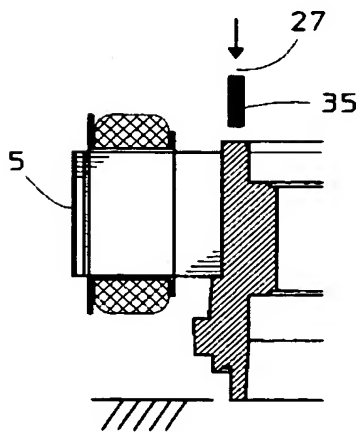
【図 4】



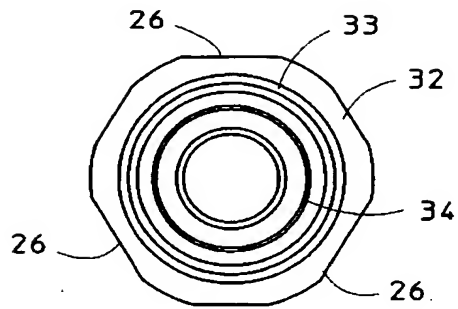
【図 5】



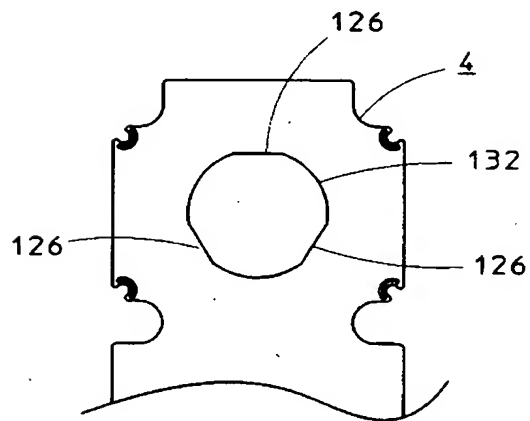
【図 6】



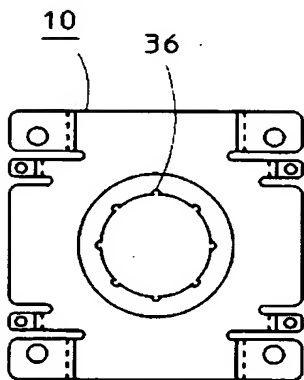
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

固定子鉄心とヨークを分割して構成した分割構造は、圧入のみのため、機械的強度が弱く、大きいトルクのモータには使用できない問題があった。また圧入時の機械精度のばらつきが発生し、コキングトルクが大きくなる問題もあった。

【解決する手段】

固定子を複数のブロックに分割し、固定の内周面に凹部を具備し、ハウジングブッシュの円筒状凸部に固定子鉄心の凹部をかしめによる塑性変形を用いて固定子と結合し、該ハウジングブッシュの一部に複数個の平坦形状を形成し、基板に形成した平坦部を挿入し、更に、円筒状のハウジングブッシュの先端部の円筒部に内径が円筒状で半円形状部を具備したブラケットを勘合し、塑性加工を用いて結合したことにより、基板の周方向位置決めも精度よく搭載される。

また、ねじ部品を削減し、安価な回転電機が得られる。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 0 6 3 6 5
受付番号	5 0 2 0 1 0 3 7 2 8 3
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 7 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 7月16日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 0 6 3 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 2 8 7 3 0 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 1 7 日  
新規登録

住 所  
氏 名

東京都千代田区神田美土代町 7  
日本サーボ株式会社